Управление камерой и микрофоном

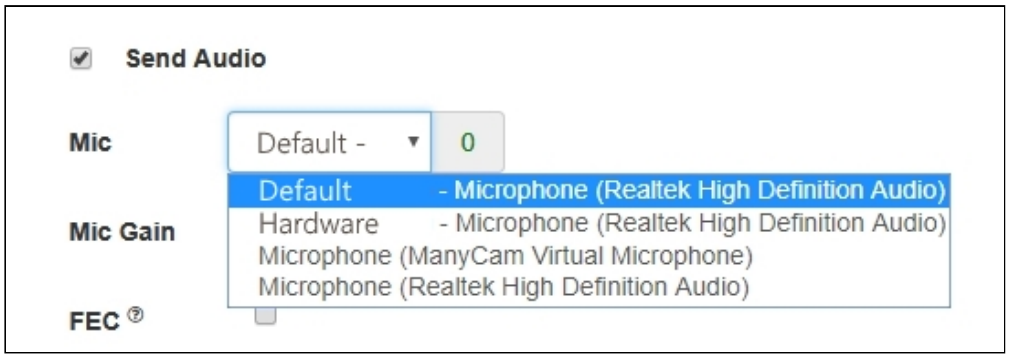
WCS позволяет настраивать камеру и микрофон в браузере. Рассмотрим, как и какими параметрами можно управлять при захвате аудио- и видеопотока, на примере веб-приложения Media Devices:

media_device_manager.html

manager.js

Настройки микрофона

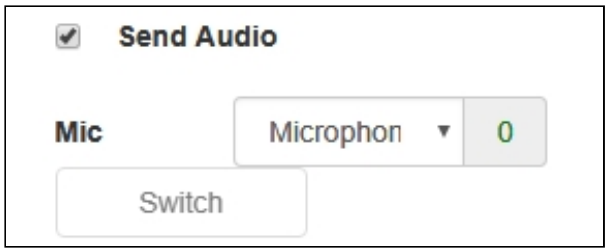
1. Выбор микрофона из списка



code:

```
Flashphoner.getMediaDevices(null, true,
MEDIA_DEVICE_KIND.INPUT).then(function (list) {
    list.audio.forEach(function (device) {
        ...
    });
    ...
}).catch(function (error) {
    $("#notifyFlash").text("Failed to get media devices");
});
```

2. Переключение микрофона во время трансляции

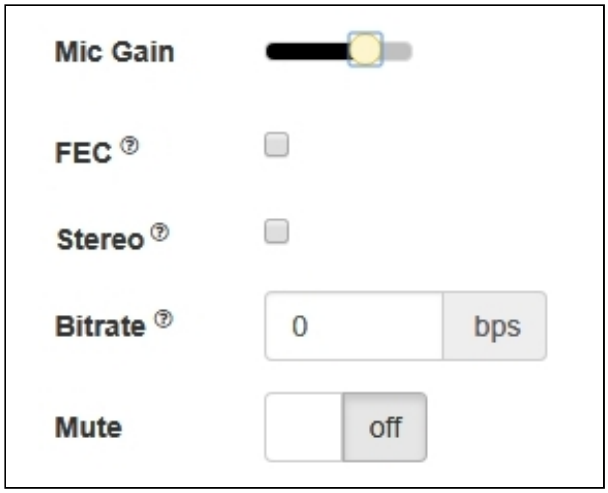


code:

```
$("#switchMicBtn").click(function (){
    stream.switchMic().then(function(id) {
        $('#audioInput option:selected').prop('selected', false);
        $("#audioInput option[value='"+ id +"']").prop('selected', true);
    }).catch(function(e) {
        console.log("Error " + e);
    });
}).prop('disabled', !($('#sendAudio').is(':checked')));
```

3. Регулировка усиления микрофона

> **Attention**
>
> Эта возможность доступна только в браузере Chrome



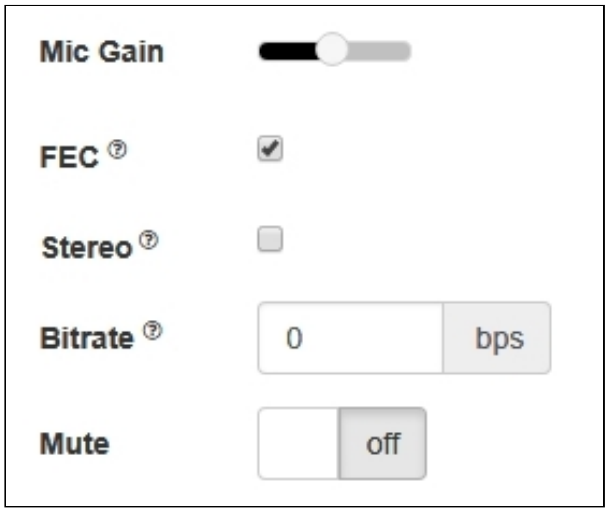
code:

```
$("#micGainControl").slider({
    range: "min",
    min: 0,
    max: 100,
    value: currentGainValue,
    step: 10,
    animate: true,
    slide: function (event, ui) {
```

```
        currentGainValue = ui.value;
        if(previewStream) {
            publishStream.setMicrophoneGain(currentGainValue);
        }
    }
});
```

4. Включение коррекции ошибок

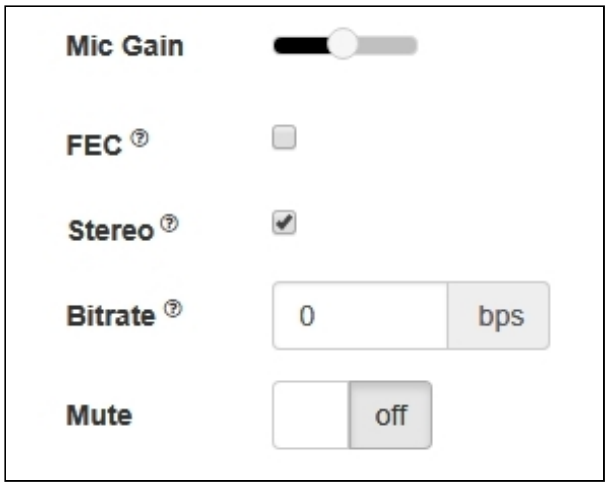
> **Attention**
>
> Эта возможность доступна только для кодека Opus



code:

```
if (constraints.audio) {
    constraints.audio = {
        deviceId: $('#audioInput').val()
    };
    if ($("#fec").is(':checked'))
        constraints.audio.fec = $("#fec").is(':checked');
    ...
}
```

5. Установка стерео / моно режима



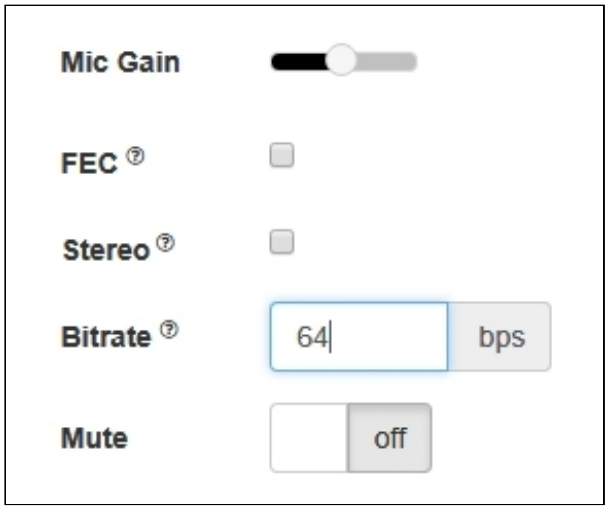
code:

```
if (constraints.audio) {
    constraints.audio = {
        deviceId: $('#audioInput').val()
    };
    ...
    if ($("#sendStereoAudio").is(':checked'))
        constraints.audio.stereo = $("#sendStereoAudio").is(':checked');
    ...
}
```

6. Установка битрейта аудио

Attention

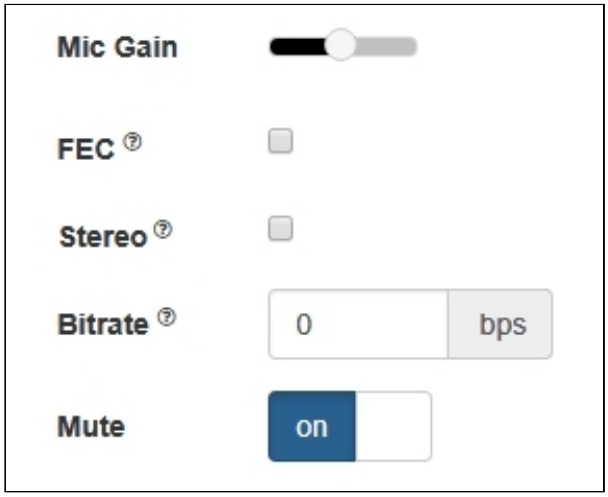
Значение битрейта аудио должно быть задано в бит/с, например `64000` для публикации 64 кбит/с



code:

```
if (constraints.audio) {
    constraints.audio = {
        deviceId: $('#audioInput').val()
    };
    ...
    if (parseInt($('#sendAudioBitrate').val()) > 0)
        constraints.audio.bitrate = parseInt($('#sendAudioBitrate').val());
}
```

7. Отключение микрофона



code:

```
if ($("#muteAudioToggle").is(":checked")) {
    muteAudio();
}
```

Настройки камеры

1. Выбор камеры

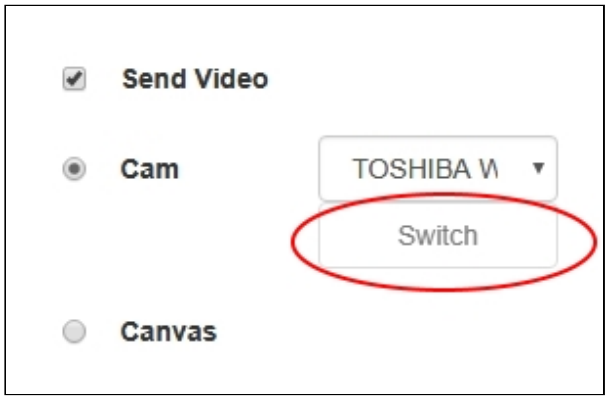
code:

```
Flashphoner.getMediaDevices(null, true,
MEDIA_DEVICE_KIND.INPUT).then(function (list) {
    ...
    list.video.forEach(function (device) {
        ...
    });
}).catch(function (error) {
    $("#notifyFlash").text("Failed to get media devices");
});
```

Если необходимо выбрать только камеру, не запрашивая доступ к аудиоустройствам, необходимо вызвать функцию `getMediaDevices()` с явным указанием ограничений

```
Flashphoner.getMediaDevices(null, true, MEDIA_DEVICE_KIND.INPUT, {video:
true, audio: false}).then(function (list) {
    ...
    list.video.forEach(function (device) {
        ...
    });
}).catch(function (error) {
    $("#notifyFlash").text("Failed to get media devices");
});
```

2. Переключение камер



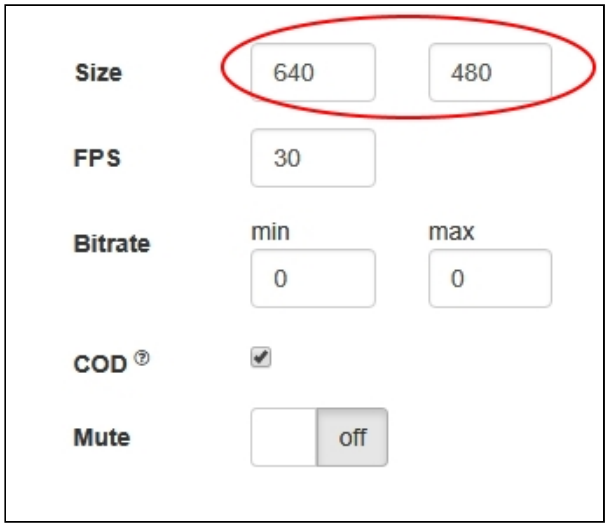
code:

```
$("#switchBtn").text("Switch").off('click').click(function () {
    stream.switchCam().then(function(id) {
        $('#videoInput option:selected').prop('selected', false);
        $("#videoInput option[value='"+ id +"']").prop('selected', true);
    }).catch(function(e) {
        console.log("Error " + e);
    });
});
```

Переключение камеры может осуществляться "на лету", во время трансляции потока. Переключение работает в следующем порядке:

- На ПК камеры переключаются в том порядке, в каком они определены в менеджере устройств операционной системы
- На Android при использовании браузера Chrome по умолчанию выбирается фронтальная камера, при использовании браузера Firefox - тыловая камера
- На iOS в браузере Safari по умолчанию выбирается фронтальная камера, но в выпадающем списке при выборе камеры первой указана тыловая камера

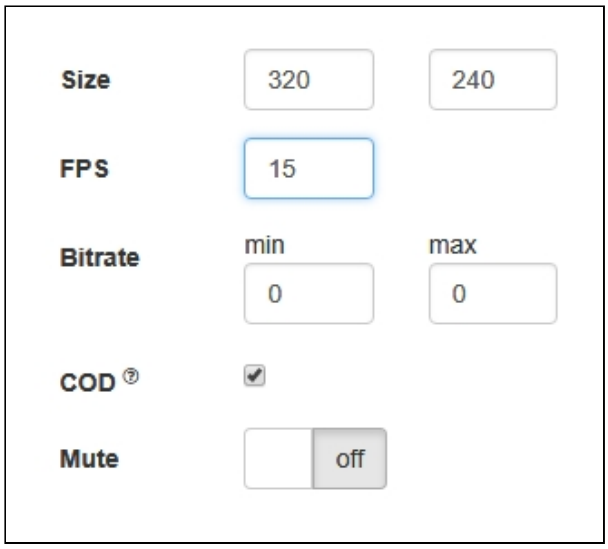
3. Установка разрешения видео



code:

```
constraints.video = {
    deviceId: $('#videoInput').val(),
    width: parseInt($('#sendWidth').val()),
    height: parseInt($('#sendHeight').val())
};
if (Browser.isSafariWebRTC() && Browser.isiOS() &&
Flashphoner.getMediaProviders()[0] === "WebRTC") {
    constraints.video.deviceId = {exact: $('#videoInput').val()};
}
```

4. Установка FPS



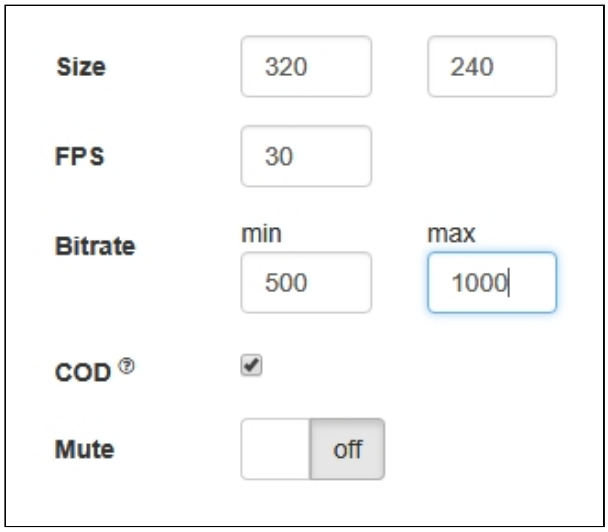
code:

```
if (constraints.video) {
    ...
    if (parseInt($('#fps').val()) > 0)
        constraints.video.frameRate = parseInt($('#fps').val());
}
```

5. Установка битрейта видео

Attention

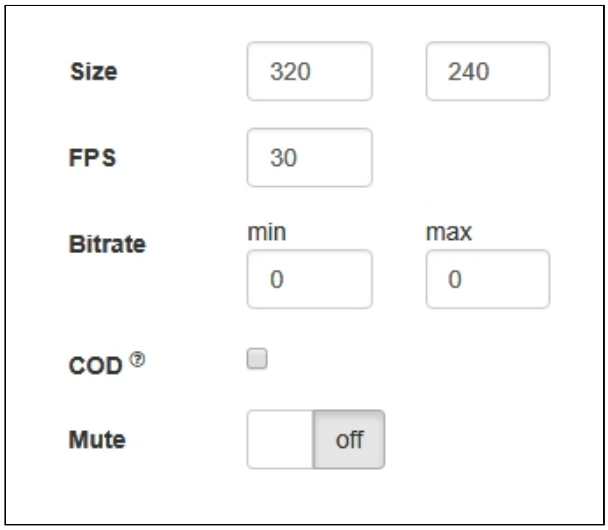
Значение битрейта фидео должно задаваться в кбит/с



code:

```
if (constraints.video) {
    ...
    if (parseInt($('#sendVideoMinBitrate').val()) > 0)
        constraints.video.minBitrate =
parseInt($('#sendVideoMinBitrate').val());
    if (parseInt($('#sendVideoMaxBitrate').val()) > 0)
        constraints.video.maxBitrate =
parseInt($('#sendVideoMaxBitrate').val());
    ...
}
```

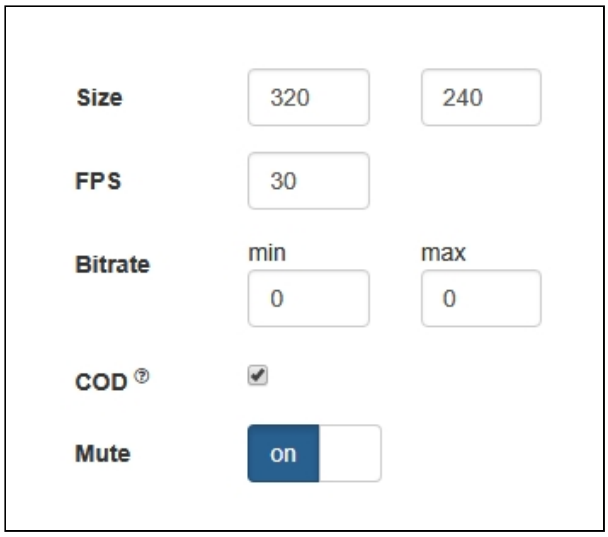
6. Установка CPU Overuse Detection



code:

```
if (!$("#cpuOveruseDetection").is(':checked')) {
    mediaConnectionConstraints = {
        "mandatory": {
            googCpuOveruseDetection: false
        }
    }
}
```

7. Отключение камеры

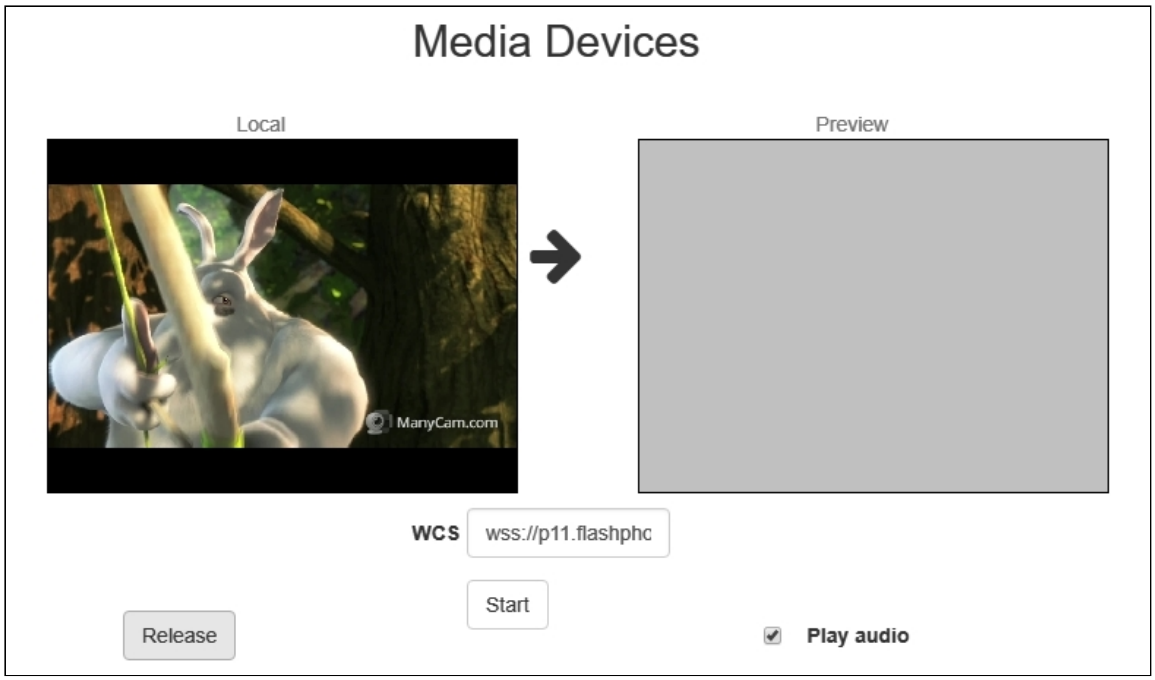


code:

```
if ($("#muteVideoToggle").is(":checked")) {
    muteVideo();
}
```

Тестирование захвата с камеры и микрофона локально

Локальное тестирование захвата с микрофона и камеры предназначено для того, чтобы проверить работоспособность микрофона и камеры в браузере, не отправляя поток на сервер.



code:

```
function startTest() {
    Flashphoner.getMediaAccess(getConstraints(), localVideo).then(function
(disp) {
        $("#testBtn").text("Release").off('click').click(function () {
            $(this).prop('disabled', true);
            stopTest();
        }).prop('disabled', false);

        window.AudioContext = window.AudioContext ||
window.webkitAudioContext;
        if (Flashphoner.getMediaProviders()[0] == "WebRTC" &&
window.AudioContext) {
            for (i = 0; i < localVideo.children.length; i++) {
                if (localVideo.children[i] &&
localVideo.children[i].id.indexOf("-LOCAL_CACHED_VIDEO") != -1) {
                    var stream = localVideo.children[i].srcObject;
                    audioContextForTest = new AudioContext();
                    var microphone =
audioContextForTest.createMediaStreamSource(stream);
                    var javascriptNode =
audioContextForTest.createScriptProcessor(1024, 1, 1);
                    microphone.connect(javascriptNode);
                    javascriptNode.connect(audioContextForTest.destination);
                    javascriptNode.onaudioprocess = function (event) {
                        var inpt_L = event.inputBuffer.getChannelData(0);
                        var sum_L = 0.0;
                        for (var i = 0; i < inpt_L.length; ++i) {
                            sum_L += inpt_L[i] * inpt_L[i];
                        }
                        $("#micLevel").text(Math.floor(Math.sqrt(sum_L /
inpt_L.length) * 100));
                    }
                }
            }
        } else if (Flashphoner.getMediaProviders()[0] == "Flash") {
            micLevelInterval = setInterval(function () {
                $("#micLevel").text(disp.children[0].getMicrophoneLevel());
            }, 500);
        }
        testStarted = true;
    }).catch(function (error) {
        $("#testBtn").prop('disabled', false);
        testStarted = false;
    });
}
```

Замена отдельных параметров SDP

При публикации потока предусмотрена возможность замены параметров SDP. В примере в поле `SDP replace` указывается шаблон поиска параметра, который нужно заменить, в поле `with` указывается новое значение параметра.

SDP replace 0 with 0

Для замены параметров SDP используется callback-функция, которая должна быть указана при создании потока в параметре `sdpHook` метода `createStream()`:

создание потока code

```
publishStream = session.createStream({
    name: streamName,
    display: localVideo,
    cacheLocalResources: true,
    constraints: constraints,
    mediaConnectionConstraints: mediaConnectionConstraints,
    sdpHook: rewriteSdp,
    ...
})
```

функция `rewriteSdp()` code

```
function rewriteSdp(sdp) {
    var sdpStringFind = $("#sdpStringFind").val().replace('\\r\\n','\r\n');
    var sdpStringReplace =
$("#sdpStringReplace").val().replace('\\r\\n','\r\n');
    if (sdpStringFind != 0 && sdpStringReplace != 0) {
        var newSDP = sdp.sdpString.toString();
        newSDP = newSDP.replace(new RegExp(sdpStringFind,"g"),
sdpStringReplace);
        return newSDP;
    }
    return sdp.sdpString;
}
```

Увеличение битрейта публикуемого видео в браузере Chrome

Замена параметров SDP позволяет увеличить битрейт публикуемого видео. Для этого необходимо при публикации H264 заменить параметр `a=ftmp` по шаблону

```
a=fmtp:(.*) (.*)
```

на

```
a=fmtp:$1 $2;x-google-min-bitrate=2500
```

Здесь `2500` - битрейт в килобитах в секунду.

Подобным образом можно указать битрейт видео на старте (атрибут `x-google-start-bitrate`) и ограничить максимальный битрейт (атрибут `x-google-max-bitrate`). Отметим, что, если указать только минимальный битрейт, то выше 2500 кбит/с битрейт поднять не удается, возможно, по умолчанию в Chrome зафиксирован максимальный битрейт на уровне 2500 кбит/с. Если необходимо использовать более высокие значения, например, для трансляции потока высокого разрешения, должны быть указаны и минимальное, и максимальное значения:

```
a=fmtp:$1 $2;x-google-max-bitrate=7000;x-google-min-bitrate=3000
```

В этом случае браузер будет держать битрейт при публикации потока в пределах от 3000 до 7000 кбит/с.

При публикации потока VP8 необходимо заменить

```
a=rtpmap:(.*) VP8/90000\r\n
```

на

```
a=rtpmap:$1 VP8/90000\r\na=fmtp:$1 x-google-min-bitrate=3000;x-google-max-
bitrate=7000\r\n
```

Возможность управления битрейтом доступна только в браузере Chrome.

Задание пропускной способности канала

Замена параметров SDP позволяет задать пропускную способность канала при публикации потока. Для этого необходимо при публикации заменить параметр `c=IN` по шаблону

```
c=IN (.*)\r\n
```

на

```
c=IN $1\r\nb=AS:10000\r\n
```

Установка используемых кодеков

При публикации потока предусмотрена возможность убрать из WebRTC SDP кодеки, которые не должны использоваться при публикации данного потока, например:

```
publishStream = session.createStream({
    ...
    stripCodecs: "h264,H264,flv,mpv"]
}).on(STREAM_STATUS.PUBLISHING, function (publishStream) {
```

```
    ...
});
publishStream.publish();
```

Данная возможность полезна, в частности, для обхода проблем браузера с каким-либо кодеком. Например, если в браузере не работает H264, можно отключить его и перейти на VP8 при публикации WebRTC.

Управление выводом звука

При воспроизведении потока можно выбрать (и переключить "на лету") устройство вывода звука в браузерах на базе Chrome.

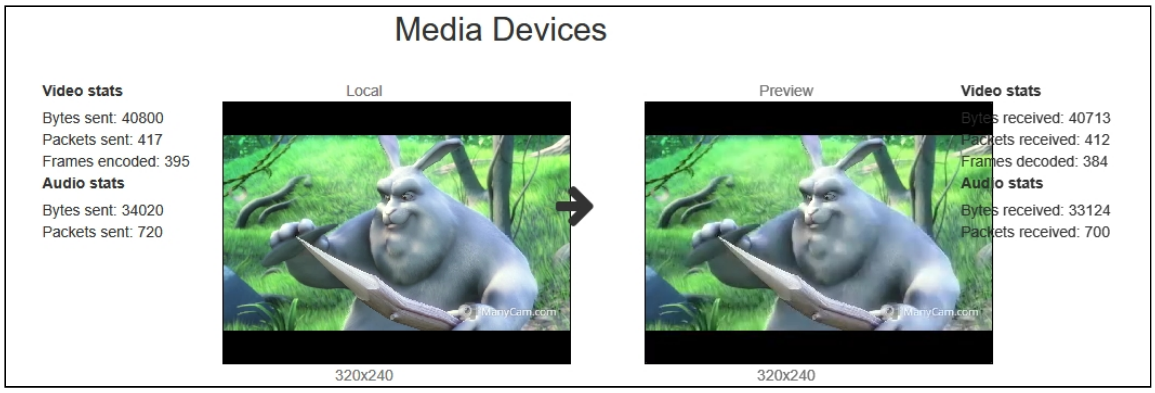
code:

```
Flashphoner.getMediaDevices(null, true,
MEDIA_DEVICE_KIND.OUTPUT).then(function (list) {
    list.audio.forEach(function (device) {
        ...
    });
}).catch(function (error) {
    $('#audioOutputForm').remove();
});
```

Отметим, что в браузерах Firefox и Safari нельзя получить список устройств вывода, поэтому данная функция в них не работает

Отображение WebRTC-статистики

При публикации и воспроизведении потока клиентское приложение может получить WebRTC-статистику в соответствии со стандартом. Эта статистика может быть отображена в браузере, например:



1. Отображение статистики при публикации потока

   `Stream.getStats()` code

```
publishStream.getStats(function (stats) {
    if (stats && stats.outboundStream) {
        if (stats.outboundStream.video) {
            showStat(stats.outboundStream.video, "outVideoStat");
            let vBitrate = (stats.outboundStream.video.bytesSent -
videoBytesSent) * 8;
            if ($('#outVideoStatBitrate').length == 0) {
                let html = "<div>Bitrate: " + "<span
id='outVideoStatBitrate' style='font-weight: normal'>" + vBitrate + "
</span>" + "</div>";
                $("#outVideoStat").append(html);
            } else {
                $('#outVideoStatBitrate').text(vBitrate);
            }
            videoBytesSent = stats.outboundStream.video.bytesSent;
            ...
        }

        if (stats.outboundStream.audio) {
            showStat(stats.outboundStream.audio, "outAudioStat");
            let aBitrate = (stats.outboundStream.audio.bytesSent -
audioBytesSent) * 8;
            if ($('#outAudioStatBitrate').length == 0) {
                let html = "<div>Bitrate: " + "<span
id='outAudioStatBitrate' style='font-weight: normal'>" + aBitrate + "
</span>" + "</div>";
                $("#outAudioStat").append(html);
            } else {
                $('#outAudioStatBitrate').text(aBitrate);
            }
            audioBytesSent = stats.outboundStream.audio.bytesSent;
        }
    }
    ...
});
```

2. Отображение статистики при воспроизведении потока

   `Stream.getStats()` code

```
previewStream.getStats(function (stats) {
   if (stats && stats.inboundStream) {
       if (stats.inboundStream.video) {
           showStat(stats.inboundStream.video, "inVideoStat");
           let vBitrate = (stats.inboundStream.video.bytesReceived -
videoBytesReceived) * 8;
           if ($('#inVideoStatBitrate').length == 0) {
               let html = "<div>Bitrate: " + "<span
id='inVideoStatBitrate' style='font-weight: normal'>" + vBitrate + "
</span>" + "</div>";
               $("#inVideoStat").append(html);
           } else {
               $('#inVideoStatBitrate').text(vBitrate);
           }
           videoBytesReceived = stats.inboundStream.video.bytesReceived;
           ...
       }

       if (stats.inboundStream.audio) {
           showStat(stats.inboundStream.audio, "inAudioStat");
           let aBitrate = (stats.inboundStream.audio.bytesReceived -
audioBytesReceived) * 8;
           if ($('#inAudioStatBitrate').length == 0) {
               let html = "<div style='font-weight: bold'>Bitrate: " + "
<span id='inAudioStatBitrate' style='font-weight: normal'>" + aBitrate + "
</span>" + "</div>";
               $("#inAudioStat").append(html);
           } else {
               $('#inAudioStatBitrate').text(aBitrate);
           }
           audioBytesReceived = stats.inboundStream.audio.bytesReceived;
       }
       ...
   }
});
```

Управление параметрами картинки при публикации потока

При публикации видео потока с помощью граничных условий (constraints) можно управлять разрешением картинки и частотой кадров

Управление разрешением картинки

Разрешение картинки можно указать точно

```
constraints = {audio:true, video:{width:320,height:240}}
```

Однако, в некоторых случаях требуется указать диапазон для ширины и высоты

```
constraints = {audio:true, video:{width:{min:160,max:320},height:
{min:120,max:240}}}
```

Для некоторых браузеров, например, iOS Safari, необходимо указать точные значения в виде диапазона (в последних версиях это обрабатывается на уровне WebSDK)

```
constraints = {audio:true, video:{width:{min:320,max:320},height:
{min:240,max:240}}}
```

Управление частотой кадров

Частота кадров может быть указана точно

```
constraints = {audio:true, video:{frameRate:30}
```

или в виде диапазона

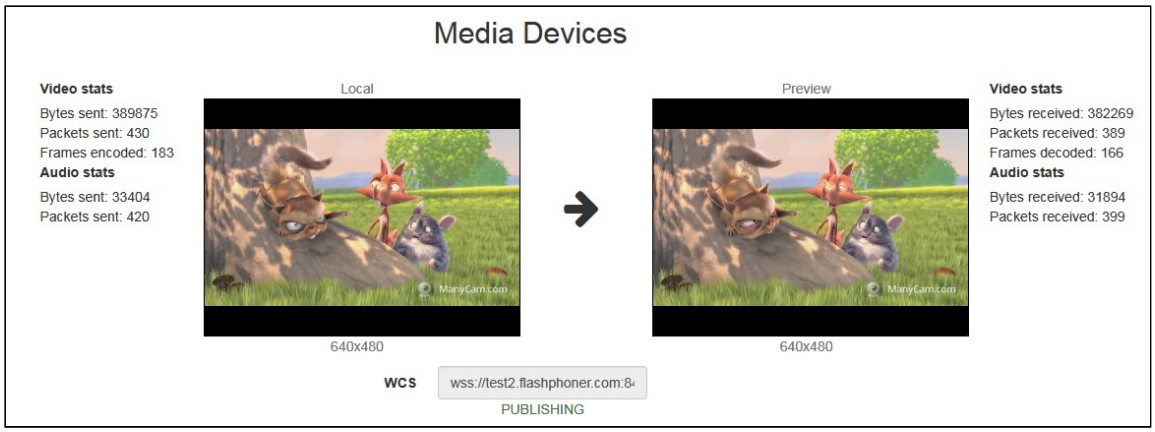
```
constraints = {audio:true, video:{frameRate:{min:15,max:30}}
```

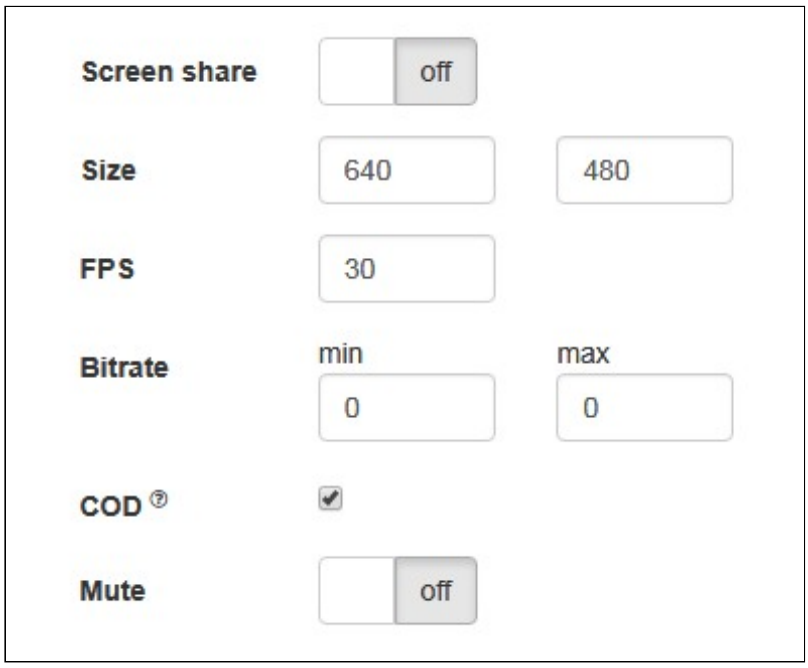
В некоторых случаях, например, если веб-камера поддерживает 24 fps, при точном указании 30 fps публикация может завершиться ошибкой. В таком случае нужно задать частоту кадров как идеальную

```
constraints = {audio:true, video:{frameRate:{ideal:30}}
```

Переключение между потоками с веб-камеры и с экрана во время трансляции

При организации вебинаров возникает необходимость переключаться между потоками, захваченными с веб-камеры ведущего и с экрана, во время трансляции. В идеале, переключение должно быть бесшовным и с сохранением звуковой дорожки с микрофона ведущего. В последних версиях WebSDK реализована такая возможность для браузеров Chrome и Firefox, рассмотрим пример использования в приложении Media Devices.



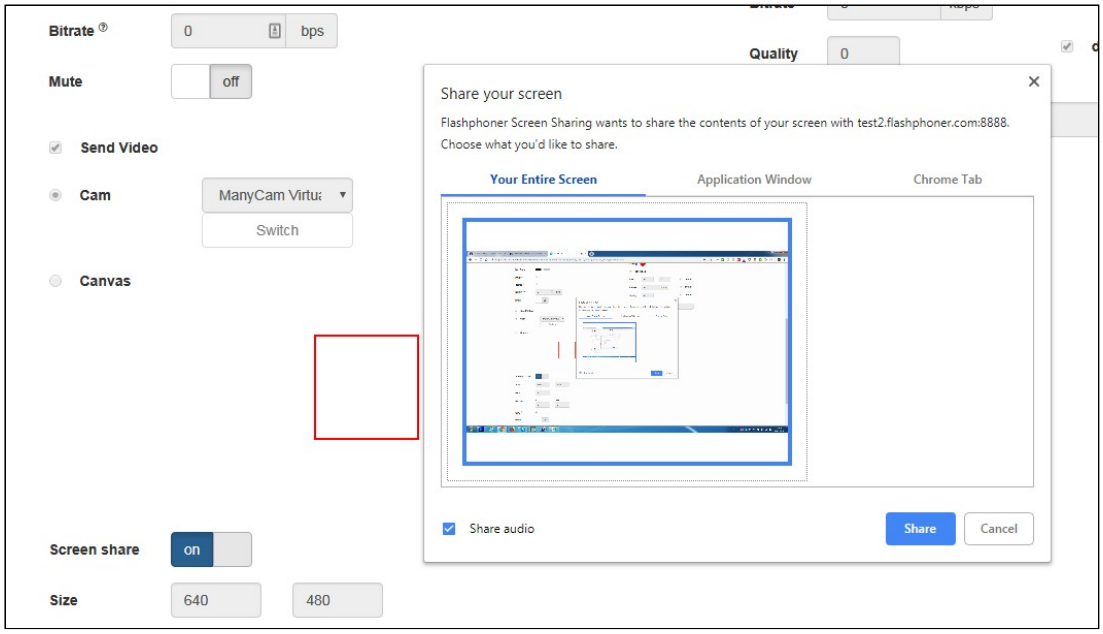


1. Во время трансляции потока с выбранных камеры и микрофона, при установке переключателя `Screen share` в положение `on` будет вызвана функция `switchToScreen()`
   `Stream.switchToScreen()` code

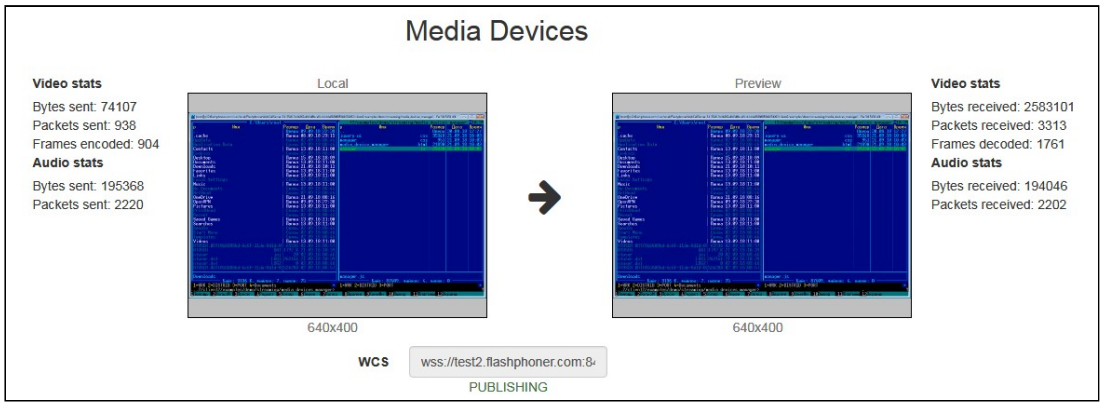
```
function switchToScreen() {
    if (publishStream) {
        $('#switchBtn').prop('disabled', true);
        $('#videoInput').prop('disabled', true);

publishStream.switchToScreen($('#mediaSource').val()).catch(function () {
            $("#screenShareToggle").removeAttr("checked");
            $('#switchBtn').prop('disabled', false);
            $('#videoInput').prop('disabled', false);
        });
    }
}
```

   В данную функцию передается источник потока (экран).

2. Затем пользователь должен выбрать весь экран или окно программы для трансляции:



3. На сервер транслируется поток с экрана



При этом источник трансляции звука не меняется.

4. Для возврата к трансляции потока с веб-камеры вызывается функция `switchToCam()` `Stream.switchToCam()` code

```
function switchToCam() {
    if (publishStream) {
        publishStream.switchToCam();
        $('#switchBtn').prop('disabled', false);
        $('#videoInput').prop('disabled', false);
    }
}
```

Ограничения

1. Переключение трансляции работает только в браузерах Chrome и Firefox
2. Невозможно переключить веб-камеру в то время, когда транслируется экран

3. Переключение работает только в том случае, если первым опубликован поток с веб-камеры.

Известные проблемы

1. Не работает переключение микрофона в браузере Safari

Симптомы

Не переключается микрофон при помощи метода WebSDK `switchMic()`.

Решение

Использовать другой браузер, поскольку Safari всегда использует микрофон `sound input`, выбранный в настройках звука системы (для входа необходимо зажать клавишу `Option` и щелкнуть по иконке звука в меню). После выбора другого микрофона требуется перезагрузка Mac.

Если не работает микрофон Logitech USB camera (когда выбран в `sound input`), может помочь изменение `format` / `sample rate` в `Audio MIDI Setup` и перезагрузка.

2. iOS Safari зависает на воспроизведении, если публикующий переключает камеру

Симптомы

При переключении камеры воспроизведение публикуемого потока в браузере iOS Safari зависает.

Решение

Включить транскодинг при помощи параметра в файле flashphoner.properties

```
disable_streaming_proxy=true
```

или указав фиксированное разрешение для плеера при воспроизведении

```
session.createStream({constraints:{audio:true,video:
{width:320,height:240}}}).play();
```